

KAJIAN KARAKTERISTIK PERJALANAN TRANSPORTASI ROUTE ULU SIAU-MANADO

Manginsihi Karel Barakati

Alumni Pascasarjana S2 Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

B. F. Sompie

Guru Besar Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

T. K. Sendow

Dosen Pascasarjana S2 Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstract

Indonesia is an archipelago country brings a logic consequence in transportation that is coming up the traffic movement inter island to fulfill the need of goods and service. Like happen to the movement of Ulu Siau-Manado which is geographically the area located in North Sulawesi province which separated by the ocean. The transportation's connection to reach Ulu Siau until now, it's only using ocean line, by using moda ship transportation. The objectives of this research is to find out the factors which influenced toward the chosen of transportation moda for the proper trip's route of Ulu Siau-Manado developed in the study area.

The methodology used were qualitative and quantitative with stated preference method. The data were collected by interview and observation. The sample was taken 200 from the member of respondence from the ship passangers of Ulu Siau-Manado route. The data were analyzed descriptively with proportion model, difference model, and ratio model. Calibration model was done by multiply regresion analyze.

From the research it can be concluded that speed ship transportation moda became the first chosen of passangers. Followed by to keep the speedy, safety, and comfortable factors which already have on speed ship.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Indonesia yang kondisinya secara geografis merupakan negara kepulauan membawa konsekuensi logis yaitu timbulnya lalu lintas pergerakan antar pulau untuk pemenuhan kebutuhan barang dan jasa. Demikian pula yang terjadi pada pergerakan Ulu Siau-Manado yang secara geografis wilayahnya berada dipantai Utara propinsi Sulawesi Utara yang terpisahkan oleh laut.

Hubungan transportasi untuk mencapai Ulu Siau hanyalah menggunakan jalur laut, yaitu menggunakan moda transportasi kapal laut. Moda kapal laut merupakan sarana utama

transportasi untuk mencapai Ulu Siau yang diakses dari Kota Manado telah lama ada dan dikelola oleh pihak swasta yang tentu saja mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Moda kapal laut yang ada saat ini dapat menampung penumpang sekitar 300-425 penumpang, dengan harga tiket normal untuk kapal penumpang biasa (kapal penumpang biasa dan feri) adalah Rp 50.000-Rp 60.000 dan kapal cepat Rp 130.000-Rp 325.000, membuat *cost* (biaya) moda kapal laut ini relatif tergolong sedang dan masih terjangkau oleh semua golongan.

Moda kapal laut untuk rute Ulu Siau- Manado yang beroperasi saat ini adalah KM *Queen Mery* (PT Agra Marise Setia), KM Margareth

(PT Karya Bahari Line) yang masing-masing armadanya berupa kapal penumpang biasa, KM Lokombanua yaitu kapal feri sedangkan KM Express Bahari 9C (PT Lintas Utara Line) dan KM. Prima Oasis (PT. Water Jet Indonesia) armadanya yaitu kapal cepat.

Kapal cepat ini sebenarnya bukanlah merupakan suatu moda transportasi yang baru dalam pelayaran laut rute Ulu Siau-Manado ini karena sebelumnya telah ada perusahaan swasta lainnya dengan armada yang sama yang beroperasi pada jalur ini. Kehadiran kapal cepat ini membuka alternatif untuk pilihan moda transportasi kapal laut kepada calon penumpang pada rute tersebut.

Antara kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal jasa yang ditawarkan kepada calon penumpang. Akan tetapi, probabilitas terpilihnya moda antara kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat tersebut sangat bergantung pada preferensi pengguna jasa angkutan umum terhadap beberapa atribut perjalanan dalam hubungannya dengan jasa angkutan yang ditawarkan masing-masing kapal tersebut.

Berkaitan dengan hal adanya kompetisi tersebut, penulis tertarik untuk mengetahui bagaimanakah kompetisi antara kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat dalam memperoleh penumpang? Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul "Kajian Karakteristik Perjalanan Transportasi Rute Ulu Siau-Manado"

Perumusan Masalah

1. Faktor yang menyebabkan penumpang memilih/menggunakan kapal penumpang biasa, kapal feri atau kapal cepat.
2. Sejauh mana kesesuaian hasil penerapan model pemilihan moda transportasi untuk suatu perjalanan.

3. Bagaimana prosentase apabila terjadi perubahan atribut (biaya, waktu kenyamanan dan keamanan?

Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi hanya pada penentuan model pemilihan moda angkutan penumpang antara kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat untuk rute Ulu Siau-Manado yang berdasarkan pada data preferensi pengguna jasa angkutan umum terhadap atribut perjalanan .

Tujuan

1. Mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi untuk perjalanan rute Ulu Siau-Manado.
2. Mengevaluasi penerapan model-model pemilihan moda transportasi untuk perjalanan rute Ulu Siau-Manado yang tepat dikembangkan di daerah studi.
3. Mengetahui prosentase biaya, waktu, kenyamanan dan keamanan, apabila terjadi perubahan atribut.

Manfaat

1. Penulis
Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menerapkan teori-teori dalam bidang transportasi khususnya pemodelan pemilihan moda transportasi.
2. Pemerintah sebagai Perencana Transportasi Setempat
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan atau pertimbangan bagi perencanaan transportasi setempat.
3. Penyedia jasa angkutan transportasi laut.
Untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan angkutan kapal laut rute Ulu Siau-Manado, baik itu pemerintah maupun pihak swasta.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep dan Definisi

Transportasi

Definisi perencanaan transportasi adalah: Suatu proses yang tujuannya mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan manusia dan barang bergerak atau berpindah tempat dengan aman dan murah (Pignataro, 1973). Suatu proses untuk menyiapkan fasilitas fisik dan pelayanan dari semua moda untuk kebutuhan transportasi masa depan yang berhubungan dengan perencanaan, perancangan fungsi, operasi, dan manajemen dari semua moda transportasi untuk menyediakan perpindahan penumpang dan barang yang aman, mudah, cepat, ekonomis, nyaman, dan ramah lingkungan (Kardi, 1995).

Model Pemilihan Moda Transportasi (Mode Choice Models)

Pemilihan moda merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembeanaan perjalanan atau mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal tujuan tertentu, demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula.

Model dari Fungsi Pemilihan

Model yang akan digunakan

a. Model selisih (Logit Model)

Model pemilihan yang baik didalamnya mengandung fungsi pemilihan yang bersifat acak dengan probabilitas yang tertentu. Fungsi acak ini mencerminkan kemungkinan bahwa nilai fungsi pemilihan $v(.)$ atau nilai atributnya dirasakan berbeda oleh individu yang berbeda atau oleh individu yang sama pada saat yang berbeda.

b. Model Rasio

Model rasio secara langsung sebagai berikut:

$$P(A) = \frac{1}{1 + a \{I(B)/I(A)\}^b} \quad (1)$$

Dimana:

$P(A)$ = Probabilitas pemilihan moda A

$I(A)$ = Impedansi moda A

$I(B)$ = Impedansi moda B

a dan b = Parameter-parameter model.

Kalibrasi Model

Seperti model-model kebutuhan perjalanan lain, proses kalibrasi model pemilihan melalui tahap-tahap proses estimasi nilai-nilai parameter, proses evaluasi signifikansi statistik dari estimat, kemudian proses validasi model dengan cara memperbandingkan hasil prediksi terhadap hasil observasi.

Kalibrasi Model Selisih

Model selisih mempunyai sifat yang disebut perbandingan relatif antara dua alternatif yang hanya tergantung pada atribut-atribut dari kedua alternatif tersebut, dan tidak tergantung pada atribut-atribut dari alternatif-alternatif lain yang mungkin ada.

Kalibrasi Model Rasio

Model rasio dari persamaan (1) dapat disederhanakan menjadi :

$$P(A) + P(A) * a \{I(B)/I(A)\}^b = 1$$

$$P(A) * a \{I(B)/I(A)\}^b = 1 - P(A)$$

Jika hanya terdapat dua macam transport yang berkompetisi, maka:

$$P(B) = 1 - P(A)$$

Sehingga: $P(A) * a \{I(B)/I(A)\}^b = P(B)$

$$a \{I(B)/I(A)\}^b = P(B)/P(A)$$

Metode Teknik Stared Preference

Dua metode pendekatan dalam mensurvei suatu preferensi: Pendekatan pertama yaitu analisis pilihan masyarakat berdasarkan laporan yang sudah ada. Pendekatan kedua yaitu dengan menggunakan teknik statistik identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi

pemilihan. Teknik ini disebut *Revealed Preference (RP)*.

Metode Regresi

Metode Regresi secara luas digunakan dalam pemodelan transportasi. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut:

$$y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Objek penelitian di Pelabuhan Manado dan Pelabuhan Ulu Siau yang jaraknya 96 mil dari Kota Manado.

Jenis dan desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif, sebab hasil-hasil dari pembahasan, kesimpulan yang akan disajikan diperoleh dari interpretasi data hasil survey lapangan (*observasi*).

Jenis dan Sumber Data

Data Primer

Yaitu data yang diperoleh melalui metode pengumpulan data yang dilakukan dengan teknik *stated preference* yang didapat dengan pengamatan langsung. Dalam pelaksanaan survey di lapangan, data primer dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu:

- a. Pembagian kuisioner kepada pengguna moda kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat.
- b. Dengan teknik wawancara secara langsung kepada pengguna moda kapal penumpang biasa, kapal feri dan kapal cepat yang dilakukan oleh surveyor.

Data Sekunder

Yaitu data yang sudah tersusun yang didapat dari instansi-instansi tertentu. Data ini berupa

data mengenai operator-operator kapal laut yang melayani rute Ulu Siau-Manado, jumlah rata-rata penumpang dalam satu kali keberangkatan, kapasitas muatan penumpang dalam angkutan umum, tarif angkutan, luasan pelabuhan/dermaga, kelengkapan alat keselamatan .

Teknik Pengumpulan Data

- a. Observasi lapangan
- b. Wawancara kuesioner yang disusun secara sistematis sesuai topik penelitian.
- c. Studi pustaka, yaitu mengumpulkan data-data yang diperoleh dari dokumentasi atau literatur yang sesuai dengan topik penelitian.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan analisa secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Variabel yang di analisa seperti:

1. Kelompok umur pelaku perjalanan
2. Jenis pekerjaan
3. Jenis pilihan moda transportasi
4. Faktor-faktor memilih moda transportasi
5. Tingkat penghasilan

Adapun tahapan analisa dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisa rumusan masalah pertama menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.
2. Untuk menganalisis rumusan masalah kedua dengan menggunakan metode proporsi (kondisi eksisting), model selisih dan model rasio.
3. Kalibrasi model dilakukan dengan analisa regresi berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan dan Analisis

Setelah diperoleh data hasil agregasi maka selanjutnya dibuat model pemilihan moda

(*choice mode*) dengan menggunakan model selisih dan model rasio. Pembuatan model (matematis) mengenai pemilihan moda transportasi (model *choice*) menyangkut, eksplisit maupun implisit, suatu perbandingan pengeluaran biaya dari perjalanan dengan menggunakan moda-moda alternatif mampu memperkirakan biaya-biaya yang diperlukan pada setiap jenis moda tersebut.

Logika Model

Walaupun model yang telah diperoleh dari analisa regresi secara statisikal dinilai benar (derajat konfidensi, koefisien determinasi, ataupun nilai F), namun logika model tersebut juga harus benar. Logika model benar apabila model menunjukkan hubungan yang logis antara variabel dependent dan variabel prediktor.

Bentuk lengkap dari model pada penelitian ini sebagai berikut:

- (1). $LN (P(A)/P(B)) = \alpha_1 (T(A)) + \beta_1 (C(A)) + \alpha_2 (T(B)) + \beta_2 (C(B)) + \varepsilon$
- (2). $LN (P(A)/P(B)) = \alpha (T(A) - T(B)) + \beta (C(A) - C(B)) + \varepsilon$
- (3). $LOG (P(B)/P(A)) = \alpha LOG (T(B)/T(A)) + \beta LOG (C(B)/C(A)) + \varepsilon$

dimana:

P(A) : Probabilitas pemilihan moda A
(kapal cepat)

P(B) : Probabilitas pemilihan moda B
(kapal penumpang biasa atau feri)

T(.) : Waktu perjalanan dengan menggunakan moda A atau B

C(.) : Biaya perjalanan dengan menggunakan moda A atau B

$\alpha, \beta, \varepsilon$: Parameter (koefisien regresi)

Bentuk (1) dan (2) adalah bentuk linier dari model selisih, sedangkan bentuk (3) bentuk linier dari model rasio.

Waktu perjalanan dan biaya perjalanan merupakan faktor impedansi dari probabilitas pemilihan moda transportasi. Jadi apabila

faktor impedansi bertambah besar (naik) nilainya untuk suatu jenis moda, maka probabilitas pemilihan moda jenis tersebut secara logis berkurang (turun) nilainya, tetapi probabilitas pemilihan moda pesaing justru bertambah.

Kalibrasi Model

Berdasarkan hasil survei yang telah diagregasikan, maka model dapat dikalibrasi dengan analisa regresi linier. Hasil analisa berupa model matematis, sebagai berikut:

Agregasi data berdasarkan faktor demand kapal cepat dan kapal feri

Model Selisih:

$$LN \{P(A)/P(B)\} = 2,3526 C(A) - 1,6291 C(B) - 2,85781$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 0,0522$

Derajat konfidensi = 0,172

F = 0,1929

Agregasi data berdasarkan faktor demand kapal cepat dan kapal penumpang biasa

$$LN \{P(A)/P(B)\} = 2,3526 C(A) - 1,6291 C(B) - 2,85781$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 0,3802$

Derajat konfidensi = 0,698

F = 1,5334

Agregasi data berdasarkan faktor supply Pengelompokan berdasarkan kesamaan rasio biaya perjalanan kapal cepat dan kapal penumpang biasa

$$LN \{P(A)/P(B)\} = 0T(A) - 0,00013 C(A) + 0(B) - 3,21333 C(B) + 18,7598$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 1$

Agregasi data berdasarkan faktor supply Pengelompokan berdasarkan kesamaan rasio waktu perjalanan kapal cepat dan kapal penumpang biasa

$$LN \{P(A)/P(B)\} = 0,574322123T(A) - 0,00034891C(A) - 0,30710215T(B) + 0,0027925C(B) - 2,774201148$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 1$

***Agregasi data berdasarkan faktor supply
Pengelompokan berdasarkan kesamaan rasio
biaya perjalanan kapal cepat dan kapal feri***

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,0470 T(A) + 4,224 C(A) \\ + 0,058 T(B) + 2,859 C(B) - 24,604$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 0,999$

Derajat konfidensi = 0,982

F = 1710,576

***Agregasi data berdasarkan faktor supply
Pengelompokan berdasarkan waktu perja-
lanan kapal cepat dan kapal feri***

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -2,1205C(A) + 1,8732C(B) \\ + 0,0881$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 0,969$

Derajat konfidensi = 0,970

F = 32,589

Model Selisih Kapal Cepat Dan Kapal Feri

Untuk konstanta (C) regresi tidak digunakan dalam analisa pemilihan persamaan regresi terbaik, karena hasil persamaan regresi yang diperoleh untuk nilai konstanta (C) nilai rangking terbesar setelah di uji dengan uji signifikan hubungan linier F-test hasilnya F hit < F tabel, yaitu 1710,576 < 224,5832 untuk model selisih. Hal ini menyatakan persamaan regresinya secara keseluruhan tidak terdapat hubungan linear antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Model Selisih Kapal Cepat Dan Kapal Penumpang Biasa

Uji signifikan hubungan linier F-test hasilnya F hit < F tabel, yaitu 1,5334 < 5,7861 untuk model selisih. Hal ini menyatakan persamaan regresinya secara keseluruhan tidak terdapat hubungan linear antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Model Rasio Kapal Cepat dan Kapal Feri

Nilai rangking terbesar setelah di uji dengan uji signifikan hubungan linier F-test hasilnya F hit > F tabel, yaitu 20,309 > 4,7334 untuk model selisih. Ini menyatakan persamaan regresinya secara keseluruhan terdapat

hubungan linear antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Model Rasio Kapal Cepat dan Kapal Penumpang Biasa

Uji signifikan hubungan linier F-test hasilnya F hit > F tabel, yaitu 17,058 > 5,1432 untuk model selisih. Hal ini menyatakan persamaan regresinya secara keseluruhan terdapat hubungan linear antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Validasi Model

Validasi model yang telah dihasilkan seperti tersebut diatas dilakukan berdasarkan data observasi (survey), dilakukan pada penelitian dan digunakan untuk proses ini. Model yang divalidasi adalah model yang dianggap baik yang telah diperoleh dari proses kalibrasi.

Berdasarkan besarnya nilai koefisien determinasi (R^2) dan derajat konfidensi, serta logika model, maka model-model yang dapat diterima yaitu:

- a. Model selisih dengan variabel prediktor T(A),

Kapal Cepat dan Kapal Feri

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,0470 T(A) \\ + 4,224 C(A) + 0,058 T(B) \\ + 2,859 C(B) - 24,604$$

$R^2 = 0,8941$

F = 1710,576

- b. Model rasio dengan variabel prediktor LOG{C(B)/C(A)}

Kapal Cepat dan Kapal Feri

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -1,5922 \text{ LOG} \\ C(B) + 3,1551 C(A) + 1,9829$$

Koefisien determinasi, $R^2 = 0,8941$

F = 4,2218

Pengujian Model

Persamaan regresi dan analisisnya

Dalam penelitian ini variabel-variabel yang diukur yaitu:

Y = Pemilihan moda transportasi

- X1 = Waktu Moda A (Kapal Cepat)
 X2 = Biaya Moda A (Kapal Cepat)
 X3 = Waktu Moda B (Kapal Penumpang Biasa / Kapal Feri)
 X4 = Biaya Moda B (Kapal Penumpang Biasa/Kapal Feri)

Model selisih dengan variabel prediktor T(A).

a. Kapal Cepat dan Kapal Penumpang Biasa

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,0072 \text{ T(A)} + 0,0058 \text{ T(B)} + 0,13375$$

Persamaan ini bisa diartikan :

Konstanta sebesar 0,13375, yang berarti tanpa adanya variabel waktu perjalanan menggunakan moda A, besar pemilihan moda transportasi dengan model selisih yaitu 0,13375%.

Arah hubungan dan koefisien regresi. Variabel T(A) waktu perjalanan moda A (kapal cepat) sebesar 0,0072. Arah hubungan dan koefisien regresi. Variabel T(A) waktu perjalanan moda A (kapal cepat) sebesar 0,0072. Tanda “+” berarti hubungan waktu perjalanan menggunakan moda A dengan pemilihan moda yaitu positif, atau setiap kenaikan waktu perjalanan sebesar 1% akan menaikkan pemilihan moda sebesar 0,0072%.

b. Kapal Cepat dan Kapal Feri

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,0365 \text{ T(A)} + 0,081 \text{ T(B)} - 29,65$$

Persamaan ini bisa diartikan:

Konstanta sebesar -29,65, yang berarti tanpa adanya variabel waktu perjalanan menggunakan moda A (kapal cepat), besar pemilihan moda transportasi dengan model selisih -29,65%. Variabel T(A) waktu perjalanan moda A (kapal cepat) sebesar -0,0365. Tanda “-” berarti hubungan waktu perjalanan menggunakan moda A dengan pemilihan moda yaitu negatif, atau setiap kenaikan waktu perjalanan sebesar 1% akan

menurunkan pemilihan moda sebesar -0,0365.

Model rasio dengan variabel predictor LOG {C(B)/C(A)}

a. Kapal Cepat dan Kapal Feri

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -1,5922 \text{ LOG C(B)} + 3,1551 \text{ C(A)} + 1,9829$$

Persamaan ini bisa diartikan:

Konstanta sebesar 1,9829, yaitu tanpa adanya variabel logaritma perbandingan biaya perjalanan menggunakan moda B (kapal feri) dengan biaya perjalanan menggunakan moda A (kapal cepat), besar pemilihan moda dengan model rasio 1,9829% artinya, pemilihan moda akan naik 1,9829% .

b. Arah hubungan dan koefisien regresi

Variabel LOG {C(B)/C(A)} logaritma perbandingan biaya perjalanan menggunakan moda B dengan biaya perjalanan menggunakan moda A sebesar -1,5922. Tanda “-” berarti hubungan logaritma perbandingan biaya perjalanan menggunakan moda B (kapal penumpang biasa atau feri) dengan biaya perjalanan menggunakan moda A kapal cepat dengan pemilihan moda adalah negatif, atau setiap kenaikan logaritma perbandingan biaya perjalanan menggunakan moda B dengan biaya perjalanan menggunakan moda A sebesar 1% akan menurunkan pemilihan moda sebesar -1,5922.

Model selisih dengan variabel prediktor T(A)

Koefisien determinasi (R Square)

a) Kapal Cepat dan Kapal Penumpang Biasa

Koefisien determinasi diperlukan untuk mengukur seberapa besar pengaruh waktu (X) dalam pemilihan moda (Y). berdasarkan perhitungan dengan menggunakan bantuan *software* program *statistic Ms-Excel*.

Berdasarkan hasil analisa regresi linier berganda dalam tabel model *summary* untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa diperoleh *R Square* 0,4642, hal ini menunjukkan bahwa 46,42 % pengaruh secara keseluruhan peubah bebas T(A) (waktu perjalanan dengan moda A) dapat dijelaskan melalui model persamaan probabilitas pemilihan moda (Y) tersebut diatas, sisanya 53,58 % dipengaruhi oleh variabel faktor lainnya.

b) Kapal Cepat Dan Kapal Feri

Berdasarkan hasil analisa regresi linier berganda dalam tabel model *summary* untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa diperoleh *R Square* 0,4825, hal ini menunjukkan bahwa 48,25% pengaruh secara keseluruhan peubah bebas T(A) (waktu perjalanan dengan moda A) dapat dijelaskan melalui model persamaan probabilitas pemilihan moda (Y) tersebut diatas, sisanya 51,75% dipengaruhi oleh variabel faktor lainnya.

Model Rasio dengan variabel prediktor LOG {C(B)/C(A)}

Kapal Cepat dan Kapal Feri

Untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa diperoleh *R Square* 0,8941, hal ini menunjukkan bahwa 89,41% pengaruh secara keseluruhan peubah bebas T(A) (waktu perjalanan dengan moda A) dapat dijelaskan melalui model persamaan probabilitas pemilihan moda (Y) tersebut diatas, sisanya 10,59% dipengaruhi oleh variabel faktor lainnya.

Uji Signifikasi hubungan linier (F-test)

a) Model Selisih Kapal Cepat Dan Kapal Penumpang Biasa

Uji F dilakukan untuk mengetahui secara simultan apakah variabel peubah penjelas mempunyai kontribusi terhadap peubah respons variabel, dikatakan signifikan apabila F hitung lebih besar dari F tabel.

Jika tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) sedang *degree of freedom* (df) sebesar (n-p-1) n = denominator, p = numerator. Dari output regresi dalam kolom df dari tabel diperoleh numerator = 4, denominator = 3, F hit = 0,6499 dan F tabel = 9,1172 sehingga $0,6499 < 9,1172$

Hipotesis : H_0 = Tidak terjadi hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebasnya (Y)

H_1 = Terjadi hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y)

Jadi untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. artinya pada model regresi yang terpilih secara simultan (keseluruhan) terdapat hubungan linier antara peubah-peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y), sehingga model yang digunakan sudah tepat.

b) Model Selisih Kapal Cepat dan Kapal Penumpang Biasa

Dari table regresi dalam kolom df diperoleh numerator = 2, denominator = 3, F hit = 1,3988 dan F tabel = 9,5521 sehingga $1,3988 < 9,5521$

Jadi untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. artinya pada model regresi yang terpilih secara simultan (keseluruhan) terdapat hubungan linier antara peubah-peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebasnya (Y), sehingga model yang digunakan sudah tepat.

c) Model Rasio Kapal Cepat dan Kapal Feri

Dari tabel regresi dalam kolom df diperoleh numerator = 2, denominator = 1, F hit = 4,2218 dan F tabel = 199,5 sehingga $4,2218 < 199,5$

Jadi untuk kapal cepat dan kapal penumpang biasa jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. artinya pada model regresi yang terpilih secara simultan (keseluruhan) terdapat hubungan linier

antara peubah-peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebasnya (Y), sehingga model yang digunakan sudah tepat.

Interpretasi Model

Dari analisis yang diatas maka berdasarkan model selisih untuk waktu perjalanan kapal cepat dan kapal feri, kapal cepat kapal penumpang biasa dapat diterima. Jadi waktu perjalanan kedua moda tersebut melatar-belakangi terbentuknya model, sedangkan waktu perjalanan menggunakan moda A menjadi faktor penentu besarnya variabel tidak bebas.

Hasil analisis model rasio berdasarkan biaya untuk kapal cepat dan kapal feri dapat diterima, dengan moda B (kapal feri) menjadi faktor penentu besarnya variabel tidak bebas. Kondisi yang digambarkan oleh model tersebut yaitu kondisi didaerah studi pada saat dilakukan penelitian, yang menggambarkan bahwa waktu perjalanan dengan (moda A) dan rasio biaya perjalanan antara moda B dengan moda A menjadi faktor penentu besarnya variasi probabilitas pemilihan moda transportasi.

Analisa Jika Terjadi Perubahan Atribut

a. Agregasi data berdasarkan faktor demand kapal cepat – kapal feri

1) Kondisi 1

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,02939 \text{ T(A)} \\ - 0,01794 \text{ T(B)}$$

$$R^2 = 0,9762$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9997$$

$$F = 102,83408$$

b) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = 2,9972 \text{ LOG} \\ \text{T(B)/T(A)} + 1,37918 \text{ LOG C(B)/C(A)}$$

$$R^2 = 0,81352$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,976$$

$$F = 10,9059$$

2) Kondisi 2

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,01111 \text{ T(A)} \\ - 0,00771 \text{ T(B)}$$

$$R^2 = 0,84$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9989$$

$$F = 21,004$$

b) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = 2,07327 \text{ LOG} \\ \text{T(B)/T(A)} + 0,73729 \text{ LOG C(B)/C(A)}$$

$$R^2 = 0,8364$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9989$$

$$F = 20,4579$$

3) Kondisi 3

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,0000036 \text{ C(A)} \\ + 0,0000052 \text{ C(B)}$$

$$R^2 = 0,0981$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,432$$

$$F = 0,5988$$

b) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -0,1635 \text{ LOG} \\ \text{T(B)/T(A)} + 0,1008 \text{ LOG C(B)/C(A)}$$

$$R^2 = 0,0878$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,3965$$

$$F = 0,5293$$

b. Agregasi data berdasarkan faktor demand kapal cepat – kapal penumpang biasa

1) Kondisi 1

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,00017 \text{ C(A)} \\ + 0,00028 \text{ C(B)}$$

$$R^2 = 0,9778$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9997$$

$$F = 110,18$$

b) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -4,4387 \text{ LOG} \\ \text{T(B)/T(A)} - 7,8386 \text{ LOG C(B)/C(A)}$$

$$R^2 = 0,9771$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9997$$

$$F = 107,1387$$

2) Kondisi 2

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,50419 \text{ T(A)}$$

$$+ 0,00034C(A) - 0,53283 T(B) \\ + 0,000616 C(B)$$

$$R^2 = 0,89511$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,9454$$

$$F = 8,5343$$

c) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -24,4762 \text{ LOG} \\ T(B)/T(A) - 25,7569 \text{ LOG } C(B)/C(A)$$

$$R^2 = 0,8704$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,996$$

$$F = 20,1529$$

3) Kondisi 3

a) Model Selisih

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,000024 C(A) \\ + 0,000042 C(B)$$

$$R^2 = 0,0129$$

$$\text{Derajat Konfidensi} = 0,082$$

$$F = 0,0855$$

b) Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -0,0143 \text{ LOG} \\ T(B)/T(A) - 0,0058 \text{ LOG } C(B)/C(A)$$

$$R^2 = 0,1396$$

$$\text{Koefisien konfidensi} = 0,593$$

$$F = 0,9742$$

c. Uji berdasarkan hasil agregasi terpilih

1) Kapal cepat dan kapal feri

Model selisih:

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,02939T(A) \\ - 0,01794 T(B)$$

Dari uji R diperoleh hasil sebesar 0,9762 hal ini menunjukkan bahwa 97,62% berpengaruh secara keseluruhan terhadap peubah bebas, sedangkan dari hasil uji F diperoleh $102,83 > F$ tabel 5,7861, maka terdapat hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Model Rasio:

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = 2,07327 \text{ LOG} \\ T(B)/T(A) + 0,73729 \text{ LOG } C(B)/C(A)$$

Dari uji R diperoleh hasil sebesar 0,8364 hal ini menunjukkan bahwa 83,64% berpengaruh secara keseluruhan terhadap peubah bebas, sedangkan dari hasil uji F

diperoleh $20,4579 > F$ tabel 4,45897, maka terdapat hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

2) Kapal cepat dan kapal penumpang biasa

Model selisih:

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,00017 C(A) \\ + 0,00028 C(B)$$

Dari uji R diperoleh hasil sebesar 0,9778 hal ini menunjukkan bahwa 97,78% berpengaruh secara keseluruhan terhadap peubah bebas, sedangkan dari hasil uji F diperoleh $110,18 > F$ tabel 5,7861, maka terdapat hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Model Rasio:

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -4,4387 \text{ LOG} \\ T(B)/T(A) - 7,8386 \text{ LOG } C(B)/C(A)$$

Dari uji R diperoleh hasil sebesar 0,9771 hal ini menunjukkan bahwa 97,71% berpengaruh secara keseluruhan terhadap peubah bebas, sedangkan dari hasil uji F diperoleh $107,1387 > F$ tabel 5,7861, maka terdapat hubungan linier antara peubah bebas (X) dengan peubah tidak bebas (Y).

Jadi, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda yaitu:

1. Melalui Model Proporsi

a. Kapal Cepat dan Kapal Penumpang Biasa.

Responden memilih menggunakan kapal cepat untuk rute Ulu Siau-Manado karena faktor kecepatan (*time*) dan diikuti oleh faktor lain seperti faktor aman (*safety*) dan nyaman (*service*). Untuk kapal penumpang biasa responden memilih dengan pertimbangan harga murah.

b. Kapal Cepat dan kapal feri

Responden memilih menggunakan kapal cepat untuk rute Ulu Siau-Manado karena faktor kecepatan (*time*) dan diikuti oleh faktor lain seperti faktor aman (*safety*) dan nyaman

(service). Untuk kapal feri responden memilih dengan pertimbangan harga murah.

2. Model Selisih

- a. Model terpilih (kapal cepat dan kapal penumpang biasa) yaitu :

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = 0,0072T(A) + 0,0058T(B) + 0,13375$$

Kondisi yang digambarkan oleh model tersebut yaitu kondisi didaerah studi pada saat dilakukan penelitian, yang menggambarkan bahwa dari segi waktu moda A (kapal cepat) menjadi faktor penentu besarnya variasi probabilitas pilihan moda transportasi. Pilihan moda transportasi lebih sensitif terhadap waktu perjalanan daripada biaya perjalanan.

- b. Model terpilih (kapal cepat dan kapal feri) adalah :

$$\text{LN}\{P(A)/P(B)\} = -0,0365T(A) + 0,081T(B) - 29,65$$

Kondisi yang digambarkan oleh model tersebut yaitu kondisi didaerah studi pada saat dilakukan penelitian, yang menggambarkan bahwa dari segi waktu moda A (kapal cepat) menjadi faktor penentu besarnya variasi probabilitas pilihan moda transportasi. Pilihan moda transportasi lebih sensitif terhadap waktu perjalanan daripada biaya perjalanan

3. Model Rasio

$$\text{LOG}\{P(B)/P(A)\} = -1,5922 \text{ LOG } C(B) + 3,1551C(A) + 1,9829$$

Tanpa adanya variabel logaritma perbandingan biaya perjalanan menggunakan moda B (kapal feri) dengan biaya perjalanan menggunakan moda A (kapal cepat), besar pemilihan moda dengan model rasio akan turun. Model ini yang telah dihasilkan dari data yang telah diagregasikan berdasarkan faktor demand sedangkan model itu sendiri terbentuk dari

variabel prediktor perbandingan biaya menggunakan moda B (kapal feri) dengan moda A (kapal cepat), jadi faktor demand seperti jenis pekerjaan, usia, penghasilan dan lainnya melatar-belakangi terbentuknya model, sedangkan rasio biaya perjalanan menggunakan perbandingan moda B (kapal feri) dan moda A (kapal cepat).

KESIMPULAN

1. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi kapal cepat yaitu faktor kecepatan (*time*) karena setiap kenaikan atau penurunan waktu perjalanan dapat berpengaruh terhadap pemilihan moda kemudian faktor keamanan (*safety*), dan faktor kenyamanan (*service*). Sedangkan untuk moda kapal penumpang biasa dan feri responden memilih, karena faktor harganya yang murah.
2. Dari penerapan pemodelan pemilihan moda transportasi untuk perjalanan rute Ulu Siau Manado, dapat disimpulkan:
 - a. Model Proporsi. Pelaku perjalanan atau responden memilih menggunakan moda kapal cepat terutama untuk responden yang bekerja sebagai PNS/TNI/POLRI, pedagang/wiraswasta, pegawai swasta yang pendapatannya diatas rata-rata karena faktor kecepatan, keamanan dan kenyamanan, sedangkan untuk moda kapal penumpang biasa dan feri responden memilih, karena faktor harganya yang murah terutama responden yang bekerja sebagai buruh, sopir/montir karena faktor harganya yang murah dan ruangnya yang luas dibandingkan dengan kapal cepat.
 - b. Model rasio, menggambarkan bahwa model terbentuk dari variabel prediktor

perbandingan biaya perjalanan dan yang dipilih oleh responden maka ada pengaruh antara selesih biaya dalam menentukan pilihan moda oleh responden.

3. Jika terjadi perubahan atribut (*service, safety dan cost*) pada moda kapal penumpang biasa dan kapal feri, maka akan berpengaruh terhadap pemilihan moda.

SARAN

Saran-saran dari hasil penelitian ini adalah :

1. Kapal cepat harus mempertahankan faktor kecepatan (*time*) karena setiap kenaikan atau penurunan waktu perjalanan dapat berpengaruh terhadap pemilihan moda kemudian faktor keamanan (*safety*), dan faktor kenyamanan (*service*). Dan untuk kapal penumpang biasa dan feri harus mempertahankan faktor harganya yang murah.
2. Pelaku perjalanan kapal cepat terbanyak PNS/TNI/POLRI, jadi kapal cepat harus mempertahankan pelanggannya, begitupun dengan kapal penumpang biasa dan feri harus mempertahankan pelanggan terbanyaknya yaitu buruh dan sopir/montir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes R, E. 2001. *Pembangunan Sumber Daya Manusia Kelautan dalam Mewujudkan Negara Maritim*, Makalah seminar Bogor.
- Ang, A. H-S. dan Tang, H. Wilson. 1987. *Konsep-konsep Probabilitas dalam Perencanaan dan Perancangan Rekayasa*, Erlangga.
- Banks, J. H. 1998. *Introduction to Transportation Engineering*, Mc Graw-Hill, San Diego State University.
- Ben-Aktiva, M and L.R. Steven. 1985. *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, Cambridge, MA.
- Black, J. A. 1981. *Urban Transport Planning Theory and Practice*, Chromm helm London.
- Budhy S. Soegijoko. 1997. “*Penataan Ruang-an Pulau-pulau Kecil*”, Makalah Seminar.
- Bungin, B. 2006. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Chatterjee, S and P. Bertram. 1997. *Regression Analysis by Example*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Jinca, M.Y, 2002. *Perencanaan Transportasi*, PUSDIKTEK Teknik Bandung.
-, *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua, ITB Bandung
- Uyanto, S. S. 2009. *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*, Edisi Ketiga. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Walpole, E. 1986. *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*, Penerbit ITB, Bandung.
- Walpole, R. B. 1995. *Ilmu Pengantar Statistika*, Gramedia, Jakarta.
- Warpani, S. 1990. *Merancang Sistem Perangkutan*, ITB, Bandung.